

Miroslav Macháček

Modelujeme pravidelná a polopravidelná tělesa

Učitel matematiky, Vol. 16 (2008), No. 2, 101–106

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150646>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2008

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

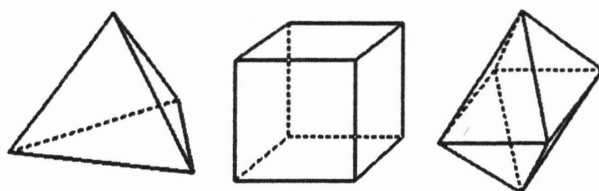
MODELUJEME PRAVIDELNÁ A POLOPRAVIDELNÁ TĚLESA

MIROSLAV MACHÁČEK

Úvod

Jednou z nejzajímavějších a klasických součástí stereometrie je studium pravidelných a poloprávidelných těles. Pravidelná tělesa⁶ jsou taková konvexní tělesa, jež mají za stěny shodné pravidelné mnohoúhelníky. Existuje jich právě pět a podle počtu stěn jde o pravidelný čtyřstěn, šestistěn (krychli), osmistěn, dvanáctistěn a dvacetistěn. Stěny čtyřstěnu, osmistěnu a dvacetistěnu tvoří rovnostranné trojúhelníky, stěny krychle čtverce a stěny dvanáctistěnu pravidelné pětiúhelníky.

V tomto článku se budeme zabývat modelováním a sestrojováním sítí prvních tří jednodušších pravidelných těles (obr. 1) a z nich odvozených poloprávidelných těles. Ta jsou tvořena dvěma druhy shodných pravidelných mnohoúhelníků (viz níže).



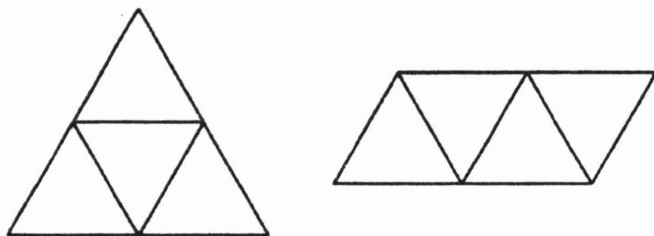
Obr. 1

Sítě čtyřstěnu, šestistěnu a osmistěnu.

Čtyřstěn (tetraedr) je nejjednodušším platónským tělesem a velmi jednoduché bude také sestrojení jeho sítě. Dva příklady jsou na obrázku 2.⁷

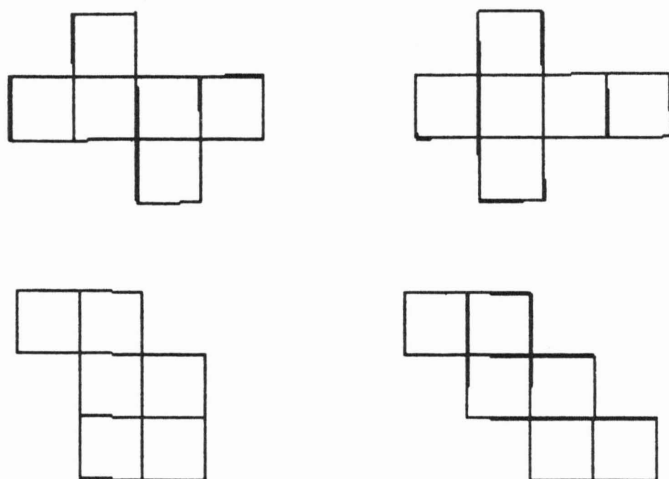
⁶ Také tzv. platónská tělesa podle řeckého filozofa Platóna (427–347); tělesa jsou známa již od starověku.

⁷ Zanedbáme lepící plochy, které bychom při modelování také museli uvažovat. Samozřejmě požadujeme, aby lepících ploch bylo co nejméně, síť tělesa bude tedy „jednotlivá“ i ve složitějších případech níže.



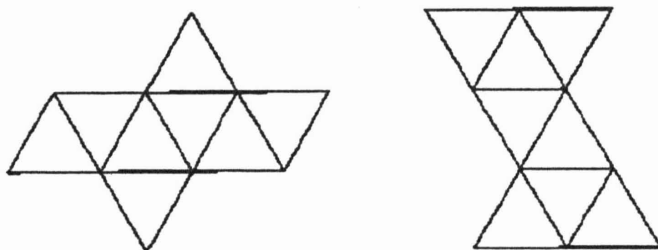
Obr. 2

Krychle (šestistěn, hexaedr) je určitě nejužívanější hranol ve školské matematice a často se sestroyují i jeho sítě. Zajímavým cvičením je určení sítě ze šesti shodných čtverců, ze kterých lze či nelze vymodelovat („slepit“) krychli. Takové možnosti jsou na obrázku 3 - z jedné sítě na obrázku krychli nelze sestroyit.



Obr. 3

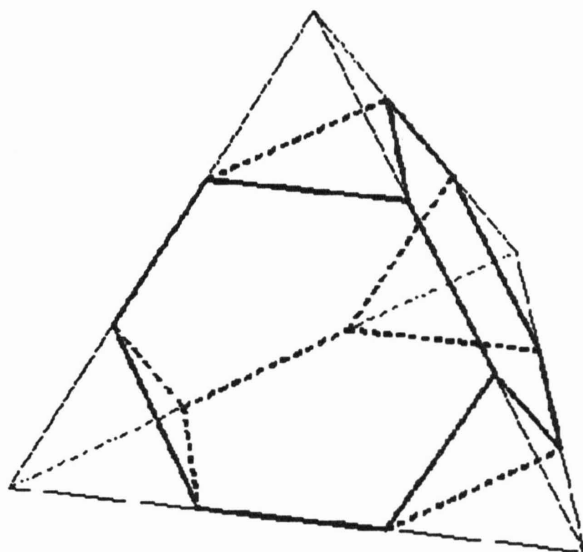
Osmistěn (oktaedr) skýtá další možnosti k sestroyení zajímavé sítě, která bude složená z osmi shodných rovnostranných trojúhelníků.



Obr. 4

Síť polopřavidelného tělesa odvozeného ze čtyřstěnu

Podívejme se nejprve, jak toto polopřavidelné těleso (zkosený tetraedr) vzniká. Rozdělíme všechny strany čtyřstěnu na tři shodné části a spojíme vhodné body tak, aby vzniklo těleso, jehož stěny jsou čtyři shodné pravidelné šestiúhelníky a čtyři shodné rovnostranné trojúhelníky. Jinak řečeno, „odřízneme“ od všech vrcholů pravidelné čtyřstěny o třetinových stranách (hranách) oproti čtyřstěnu původnímu. Zobrazení takového tělesa je i zajímavé cvičení týkající se řezů těles (viz obr. 5).

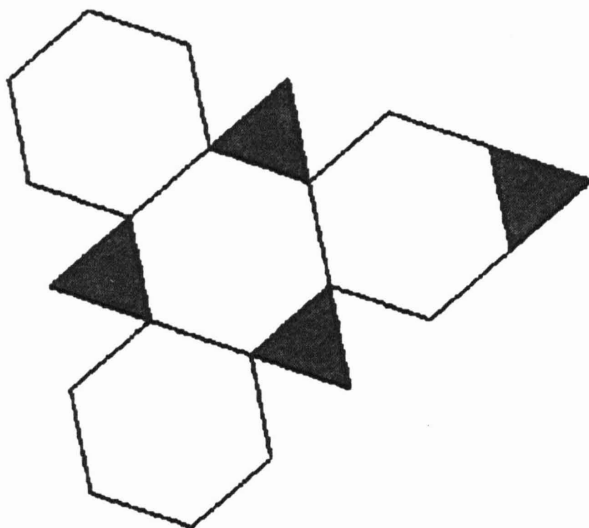


Obr. 5

Nyní se podíváme, jak bude vypadat síť takového tělesa. Všechny strany tělesa budou shodné⁸ a půjde o to sestavit a správně „složit“ pravidelné šestiúhelníky a trojúhelníky. Možností, jak síť sestavit, je opět jako v předchozích případech více - jedna je na obrázku 6.

Ještě poznamenejme, že kdybychom chtěli získat nové těleso půlením stran původního čtyřstěnu, získali bychom pravidelný osmistěn, jehož síť jsme popsali výše.

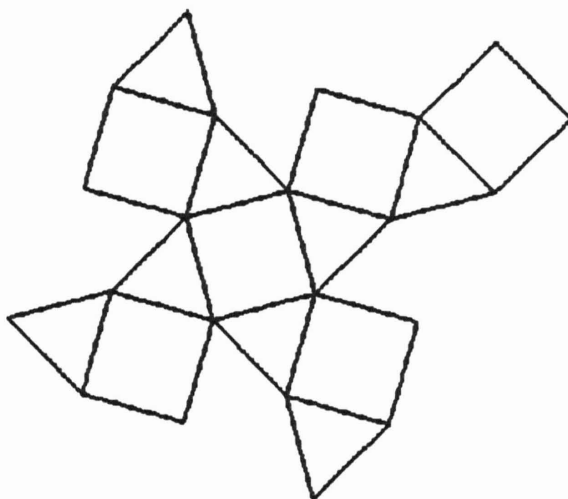
⁸ To je společná vlastnost takových těles.



Obr. 6

Sít polopravidelného tělesa odvozeného z krychle nebo osmistěnu

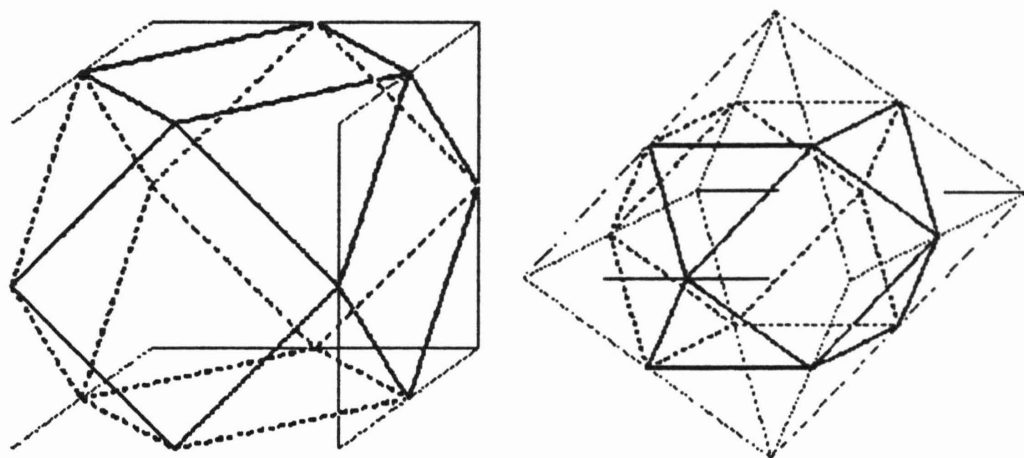
Půjde o těleso složené z osmi rovnostranných trojúhelníků a šesti čtverců, jež se nazývá kuboooktaedr. Nejprve vykreslíme jeho síť (obr. 7) a poté popíšeme jeho vznik.



Obr. 7

Toto těleso získáme z krychle pokud vhodně spojíme středy jejích stran. Vlastně „odřízneme“ od všech šesti vrcholů trojboké jehlany, jejichž strany jsou poloviny stran krychle. Jde zde také

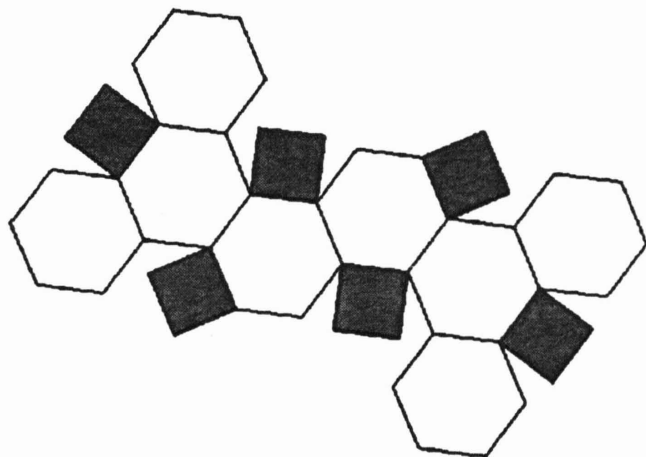
o tematiku řezů krychle různými rovinami (viz obr. 8). Zajímavé je, že kuboooktaedr lze vhodnými řezy získat i z pravidelného osmistěnu, pokud opět rozpůlíme jeho hrany (opět viz obr. 8). Zde odřezáváme od vrcholů osmistěnu čtyřboké jehlany.



Obr. 8

Síť poloprávidelného tělesa odvozeného od osmistěnu

Z osmistěnu lze získat ještě jedno poloprávidelné těleso podobným postupem jako v případě zkoseného čtyřstěnu. Vznikne „odříznutím“ šesti čtyřbokých jehlanů se stranami třetinové délky oproti stranám osmistěnu. Stěny takového tělesa jsou tvořeny osmi pravidelnými šestiúhelníky a šesti čtverci. Jedna z jeho možných sítí je na obrázku 9.



Obr. 9

Závěr

Modelování těles patří např. společně s tematikou řezů k těm částem stereometrie, které nejvíce rozvíjí kreativitu a představivost. Vlastní těleso si může vytvořit a „slepit“ každý žák, stačí jen mít základní znalosti z planimetrie o sestrojování jednoduchých mnohoúhelníků. V tomto příspěvku jsme se zabývali sestrojování sítí a modelování jednodušších pravidelných a polopravidelných těles. Záleží už jen na nás, která tělesa si k modelování vybereme.

Miroslav Macháček

Magistrů 5/384

140 00 Praha 4 – Michle

e-mail: mmachac@centrum.cz